

WPŁYW INTENSYWNEGO NAWOŻENIA OBORNIKIEM ORAZ GRANULATEM
KERATYNO-KORO-MOCZNIKOWYM NA WYBRANE ZESPOŁY MYKOFLORY GLEBOWEJ

Teresa Korniałowicz

Katedra Mikrobiologii Rolnej AR w Lublinie

Przemiany substancji organicznej w glebie zachodzą przy udziale wielogatunkowych zespołów drobnoustrojów w tym również grup mikrogrzybów glebowych [5, 14]. Stosowanie zbyt intensywnych zabiegów agrochemicznych podnoszących plon może prowadzić do zakłócenia równowagi biologicznej w tych zespołach. Celem tej pracy było zbadanie liczebności i składu gatunkowego mykoflory „ogólnej” i celulolitycznej w glebach nawożonych niekonwencjonalnym wysokoazotowym nawozem w formie granulatu keratyno-koro-mocznikowego oraz tradycyjnie za pomocą obornika.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał do badań stanowiły próbki gleby pochodzące z poletek doświadczalnych założonych w 1981 r. na dwóch typach gleb: piaszczystej (gleba bielkowa wytworzona z piasku słabo gliniastego) i gliniastej (gleba brunatna wytworzona z gliny ciężkiej). Charakterystykę właściwości fizykochemicznych tych gleb przedstawiono w tabeli 1. Doświadczenie zostało założone w PGR Sobieszyn przez Zakład Agrofizyki PAN w Lublinie metodą „split-block” w 4 powtórzeniach poletkowych o powierzchni 40 m². Wszystkie poletka były corocznie obsiewane żytem ozimym, a zabiegi pielęgnacyjne ujednolicone. Próbki gleby pobierano w 3 roku doświadczenia (tj. w 1984 r.), gdy stosowane środki nawożeniowe uległy rozłożeniu. Terminy pobierania prób były związane z fazami rozwojowymi uprawianej rośliny: 22.X. (krzewienia); 11.V. (kłoszenie); 5.VII (między dojrzałością mleczną a woskową).

Badano następujące kombinacje nawożeniowe:

1 - nawożenie mineralne NPK (kontrola) wynoszące w przeliczeniu na czyste składniki: N - 35 kg/ha; P - 40 kg/ha; K - 35 kg/ha,

2 - obornik - 60 t/ha + NPK,

3 - granulát keratyno-koro-mocznikowy - 4 t/ha + NPK. W jego skład wchodziło: białko - 23,6%; kora - 31,5%; mocznik - 35,4%, woda - 9,5% [15].

W badanym układzie doświadczeń wszystkie organiczne środki nawozowe zostały wprowadzone jednorazowo w 1981 r., natomiast nawożenie mineralne stosowane corocznie przed siewem.

Próbki gleby pobierano z głębokości 5-20 cm w 6 równomiernie rozrzuconych punktach poletka. Pobraną glebę dokładnie mieszano, a następnie przesiewano przez sito o średnicy oczek 1 mm.

Badania mykologiczne obejmowały oznaczenia liczebności i składu gatunkowego grzybów (przyjętych umownie jako mykoflora „ogólna”) oraz grzybów celulołitycznych.

Liczebność grzybów oznaczano płytkową metodą rozcieńczeń na pożywce Martina [10] oraz na pożywce Winogradskiego dla grzybów celulołitycznych o następującym składzie (%): NH_4NO_3 - 0,2; KNO_3 - 0,1; K_2HPO_4 - 0,1; KCl - 0,05; MgSO_4 - 0,05; ślady FeSO_4 , CaSO_4 , NaCl ; agar - 2; woda destylowana - 100 cm^3 ; krążki bibuły Whatman 1, pH = 6,2.

T a b e l a 1

Charakterystyka wybranych właściwości fizykochemicznych gleb

Typ gleby	Pojemność sorpcyjna me/100 g	C organiczny %	N organiczny %	pH w H_2O	pH w KCl
Gleba bielkowa wytworzona z piasku słabo gliniastego	7,16	0,302	0,039	5,8	4,8
Gleba brunatna wytworzona z gliny ciężkiej	20,98	0,96	0,11	7,5	6,9

W obydwu przypadkach do izolacji grzybów stosowano chlorotetracyklinę i streptomycynę w ilości takiej jak podaje Martin [10]. Dla każdej kombinacji doświadczalnej stosowano 5 równoległych powtórzeń. Hodowle prowadzono w temperaturze 20-21°C przez 5-7 dni (pożywka Martina) i 14 dni (pożywka z celulozą).

Liczebność grzybów obliczono na podstawie ilości kolonii przeliczając uzyskane wyniki na 1 g suchej masy gleby.

Dla określenia składu gatunkowego badanych zespołów grzybów z każdej kombinacji wybierano 1 płytkę, odszczepiając następnie wszystkie wyrosłe kolonie. Grzyby z pożywki Martina odszczepiano na skosy glukozowo-ziemniaczane, grzyby celulołityczne na skosy z paskami bibuły (agar Winogradskiego).

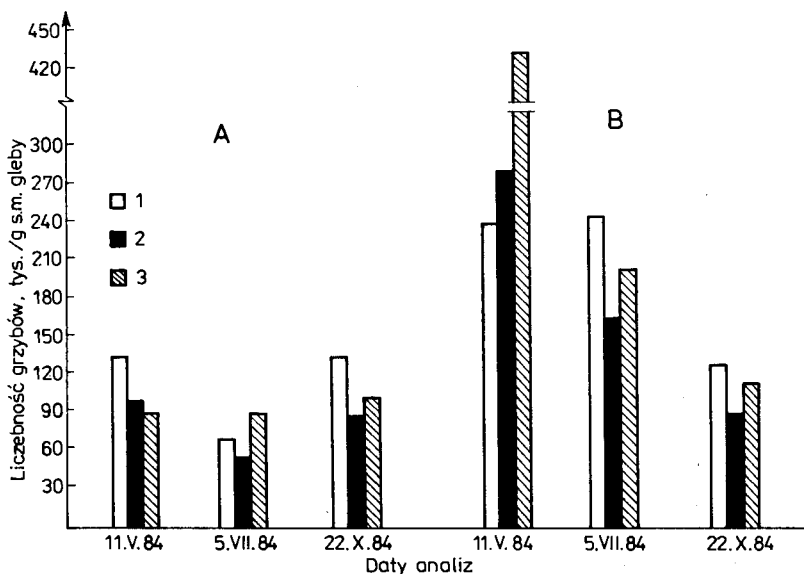
Identyfikację rodzajową i gatunkową wyodrębnionych szczepów przeprowadzono na podstawie obserwacji mikro- i makromorfologicznych oraz pomiarów biometrycznych przeprowadzonych na mikrokulturach i na płytkach z wykorzystaniem powszechnie stosowanych pożywek diagnostycznych dla grzybów. Korzystano z następujących opracowań systematycznych: Domsch i wsp. [2]; Gilman [3]; Messiaen i Cassini [11]; Skirgiełło i wsp. [12].

WYNIKI I DYSKUSJA

Liczebność grzybów

Uzyskane wyniki ilustruje rysunek 1 i 2. W glebie gliniastej stwierdzono wyższą liczebność mykoflory „ogólnej” i celulolitycznej niż w glebie piaszczystej.

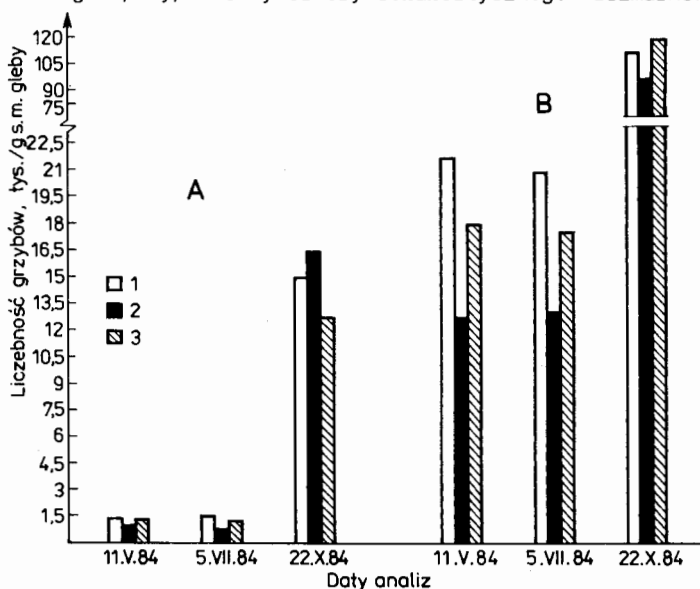
Wielkość populacji grzybów glebowych jest skorelowana z ilością substancji organicznej i zależy od stosunku C/N w glebie [5]. Stosunek C/N we wprowadzonym do



Rys. 1. Liczebność grzybów izolowanych na pożywce Martina w glebie piaszczystej (A) i gliniastej (B) 1 - NPK (kontrola), 2 - obornik, 3 - granulat keratyno-koro-mocznikowy

gleby oborniku wynosił 14:1 oraz 1:1 w granulacie keratyno-koro-mocznikowym [14]. Z nawozowego punktu widzenia działanie odpadów keratyno-korowych zbliżone jest bardziej do działania nawozów mineralnych niż organicznych. Wskazują na to badania Wiatrowej [14], która stwierdziła wyższą N mineralnego w glebie nawożonej tym niekonwencjonalnym środkiem nawozowym w porównaniu z używaną obornikiem.

Nawożenie mineralne sprzyja wzrostowi liczebności grzybów, szczególnie celuloitycznych [9]. W opracowaniu tym stwierdzono zwiększenie ilości propaguli grzybów w kombinacji nawożonej wyłącznie NPK (kontrola) oraz granulatem + NPK w porównaniu z glebą użyźnianą obornikiem + NPK (rys. 1 i 2). W świetle przedstawionych wyżej danych mogło to być spowodowane większą zawartością N mineralnego w glebie kontrolnej i z granulatem niż nawożonej obornikiem. Największy wzrost ilości grzybów stwierdzono jednak po dopływie materii organicznej w formie resztek poźniwnych. Świadczy o tym dynamika zmian sezonowych liczebności grzybów charakteryzująca się wysokim nasileniem rozwoju tych mikroorganizmów jesienią. Efekt ten wystąpił najwyraźniej w przypadku mykoflory celuloitycznej. Kaczmarska [7] podaje,



Rys. 2. Liczebność grzybów celuloitycznych w glebie piaszczystej (A) i gliniastej (B). Objaśnienia jak do rys. 1

że biomasa grzybów w glebie nie zwiększa się w sposób istotny pod wpływem N mineralnego bez jednoczesnego dopływu resztek poźniwnych.

Skład ilościowy i jakościowy mykoflory „ogólnej” i celuloitycznej

Wyniki zebrano w tabelach 2-5. Mykoflora „ogólna” reprezentowana była przez 12 i 13 rodzajów grzybów odpowiednio w glebie piaszczystej i gliniastej (tab. 2-3). Grzyby celuloityczne charakteryzowało 13 rodzajów w glebie piaszczystej i 12 w gliniastej (tab. 4-5).

Zgodnie z częstotliwością izolacji, do najpowszechniejszych grzybów w glebie piaszczystej należały: *Mortierella vinacea* i *Zygorhynchus moelleri* - często spotyka-

Skład gatunkowy mykoflory "ogólnej" (w % szczepów) w glebie piaszczystej

Kombinacje	Terminy analiz					
	11.V.1984	5.VII.1984	22.X.1984			
Nawożenie mineralne NPK	Zygorhynchus moelleri Vuill.	33,3	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	27,2	Mortierella vinacea Dixon-Stewart	62,5
	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	33,3	Spicaria carnosa Miller, Giddens i Foster	27,2	Zygorhynchus moelleri Vuill.	12,5
	Trichoderma glaucum Abbott	16,7	Zygorhynchus moelleri Vuill.	18,2	Penicillium sp.	12,5
	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	16,7	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	18,2	Chaetomium sp.	12,5
	ogółem	100,0	Penicillium spp.	9,2	ogółem	100,0
Obornik	Penicillium spp.	50,0	Penicillium spp.	33,3	Penicillium spp.	55,6
	Mucor racemosus Fresenius	25,0	Spicaria carnosa Miller, Giddens i Foster	22,3	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	22,2
	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	12,5	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	22,3	Chaetomium sp.	11,15
	Aspergillus niger van Tieghem	12,5	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	11,05	Chrysosporium pannorum (Link) Hyghes	11,15
	ogółem	100,0	ogółem	100,00	ogółem	100,00
Granulat keratyno-korozny-mocznikowy	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	37,5	Mortierella vinecea Dixon - Stewart	30,0	Mortierella vinacea Dixon - Stewart	42,8
	Zygorhynchus moelleri Vuill.	25,0	Spicaria carnosa Miller, Giddens, Foster	20,0	Spicaria carnosa Miller, Giddens, Foster	14,3
	Aspergillus niger van Tieghem	25,0	Cladosporium herbarum Link ex. Fr.	20,0	Botrytis cinerea Pers. ex Fr.	14,3
	Spicaria carnosa Miller, Giddens, Foster	12,5	Alternaria alternata (Fr.) Keissl.	20,0	Penicillium sp.	14,3
	ogółem	100,0	niezarodnikujący	10,0	Chaetomium sp.	14,3
ogółem	100,0	ogółem	100,0	ogółem	100,0	

Skład gatunkowy mykoflory "ogólnej" (w % szczepów) w glebie gliniastej (w %)

Kombinacje	Terminy analiz					
	11.V.1984	22.X.1984				
Nawożenie mineralne NPK	Penicillium spp.	30,0	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	25,0	Penicillium spp.	33,4
	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	30,0	Penicillium spp.	19,0	Fusarium culmorum (W.G.Sm)	33,3
	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	20,0	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	12,5	Chaetomium sp.	11,1
	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.		Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	18,5	Mucor racemosus Fresenius	11,1
	ogółem	100,0	Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder i Hansen	6,25	Mucor saturninus Hagem	11,2
			Trichoderma lignorum (Tode) Harz	6,25	ogółem	100,0
			Mortierella sp.	6,25		
			Chaetomium sp.	6,25		
			ogółem	100,00		
Obornik	Penicillium spp.	44,4	Penicillium spp.	50,0	Penicillium spp.	70,0
	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	11,1	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	16,6	Botrytis cinerea Pers.ex Fr.	20,0
	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	11,1	Spicaria carnea Miller, Giddens, Foster	16,6	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	10,0
	Mortierella sp.	11,1	niezaznaniokujące	16,6	ogółem	100,0
	Cladosporium herbarum Link ex Fr.	11,1	ogółem	100,0		
	Phoma sp.	11,1				
	ogółem					
Granulat keratyno-koro-mocznikowy	Penicillium spp.	33,3	Penicillium spp.	65,0	Penicillium sp.	87,5
	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	22,2	Mucor racemosus Fresenius	18,0	Verticillium nigrescens Pethybr.	12,5
	Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder i Hassen	11,1	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	11,0	ogółem	100,0
	Aspergillus niger van Tieghem	11,1	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	6,0		
	Humicola grisea Traaen	11,1	100,0	100,0		
	Torula herbarum (Pers) Link ex Fr.					

Procentowy udział celulolitycznych gatunków grzybów (w % szczepów) w glebie piaszczystej

Kombinacja	Terminy analiz			
	11.V.1984	22.X.1984		
Nawożenie mineralne NPK	Humicola grisea Traaen	42,8	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	37,5
	Chrysosporium pannorum (Link) Hughes	28,6	Chrysosporium pannorum (Link) Hughes	12,5
	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	14,5	Gliomastix murorum (Corda) Hughes	12,5
	Verticillium sp.	14,3	Stachybotrys chartarum (Ehrenb.rer Link)	12,5
		ogółem	Hughes	12,5
			Spicaria carnosa Miller	12,5
			Giddens i Foster	12,5
			Chaetomium sp.	12,5
			ogółem	100,0
				Trichoderma lignorum (Tode) Harz
Obornik	Humicola grisea Traaen	40,0	Chrysosporium pannorum (Link) Hughes	37,5
	Gliomastix murorum (Corda) Hughes	20,0	Verticillium sp.	25,0
	Gliocladium roseum Bainier	20,0	Gliomastix murorum (Corda) Hughes	12,5
	Amaroascus sp.	20,0	Trichocladium asperum Harz	12,5
		ogółem	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	12,5
			ogółem	100,0
			Penicillium spp.	47,1
			Spicaria carnosa Miller, Giddens i Foster	23,5
			Trichocladium asperum Harz	17,6
			Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	11,8
		ogółem	100,0	
Granulat keratyno-koro-mocznikowy	Humicola grisea Traaen	37,5	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	37,5
	Trichoderma lignorum Harz	37,5	Gliomastix murorum (Corda) Spicaria carnosa Miller, Giddens, Foster	25,0
	Chrysosporium pannorum (Link) Hughes	12,5	Penicillium sp.	12,5
	Verticillium sp.	12,5	ogółem	100,0
		ogółem		
		100,0		

Procentowy udział celulolitycznych gatunków grzybów (w % szczepów) w glebie glińskiej

Kombinacje	Terminy analiz					
	11. V. 1984	5. VII. 1984				
Nawożenie mineralne NPK	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	14,2	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc. 14,3	30	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	40,0
	Fusarium oxysporum Snyder i Hansen	14,3	Trichoderma album Preuss	10	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Sacc.	20,0
	Trichoderma alba Preuss	14,3	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	10	Botrytis cinerea Pers ex Fr.	20,0
	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	14,3	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	10	Chaetomium sp.	20,0
	Gliomastix murorum (Corda) Hughes	14,3	Gliomastix murorum (Corda) Hughes	10	ogółem	100,0
	Humicola grisea Traaen	14,3	Verticillium albo-atrum Reinke et Berth	10		
	Verticillium sp.	14,3	Penicillium sp.	10		
	ogółem	100,0	Chaetomium sp.	10	ogółem	100,0
			Penicillium spp.	60,0	Penicillium spp.	75,0
			Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	10,0	Fusarium sp.	12,5
Obornik	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	10,0	Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder	8,3	Verticillium sp.	12,5
	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	10,0	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	8,3	Verticillium sp.	12,5
	Humicola grised Traaen	10,0	Cephalosporium sp. niezarodnikujący	8,3	ogółem	100,0
	ogółem	100,0	ogółem	100,0		
			Trichoderma lignorum (Tode) Harz	36,4	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	40,0
			Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	18,2	Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder	20,0
			Humicola grised Traaen	18,2	Stachybotrys chartarum (Ethens. ex Link)	20,0
			Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	9,05	Hughes	20,0
			Piriconia sp.	9,05	Chaetomium sp.	20,0
			Verticillium sp.	9,05	ogółem	100,0
Granulat ke-ratyno-koro-mocznikowy	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	36,4	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	50,0	Trichoderma lignorum (Tode) Harz	40,0
	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	18,2	Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	16,7	Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder	20,0
	Humicola grised Traaen	18,2	Fusarium culmorum (W.G.Sm) Verticillium sp.	16,6	Stachybotrys chartarum (Ethens. ex Link)	20,0
	Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	9,05	Verticillium sp.	100,0	Hughes	20,0
	Piriconia sp.	9,05	ogółem	100,0	Chaetomium sp.	20,0
	Verticillium sp.	9,05	ogółem	100,0	ogółem	100,0
			Penicillium spp.	60,0	Penicillium spp.	75,0
			Fusarium solani (Mart) Appel i Wollenw.	10,0	Fusarium sp.	12,5
			Fusarium oxysporum Schlecht, Snyder	10,0	Verticillium sp.	12,5
			Chryso sporium pannorum (Link) Hughes	10,0	Verticillium sp.	12,5

ni przedstawiciele Mucorales w glebach lekkich oraz *Penicillium* spp. i *Spicaria carnosa* z *Moniliaceae* (tab. 2). Mykoflorę celulolityczną tej gleby najliczniej reprezentowały *Trichoderma lignorum*, *Humicola grisea*, *Chrysosporium pannorum*, *Penicillium* spp. i *Gliomastix murorum* (tab. 3). Z gleby gliniastej najczęściej izolowano w obrębie obydwu grup grzybów przedstawicielei *Tuberculariaceae* reprezentowanych przez *Fusarium* spp., a także *Botrytis cinerea* (mykoflora „ogólna”) i *Penicillium* spp. (tab. 3-4).

Do uchwytanych zmian sezonowych należały zmiany liczebności *M. vinacea* i *Penicillium* spp. izolowanych na pożywce Martina oraz celulolitycznych szczepów *T. lignorum* i *Penicillium* spp. Wyrażały się one nasileniem rozwoju tych grzybów jesienią, aż do formy monokultury jak w przypadku *Penicillium* spp. (obornik) i *T. lignorum* (NPK i granulaty) zasiedlających glebę piaszczystą (tab. 4). Jak już wspomniano wcześniej było to wywołane przypuszczalnie dopływem resztek poźniwnych. W tym samym czasie niecelulolityczny *Z. moelleri* (tab. 2) oraz celulolityczny grzyb *H. grisea* (tab. 4) odznaczały się spadkiem liczebności, pozostającej na znacznym poziomie w okresie wiosennym. Mogło to być związane ze słabszym rozwojem w tym okresie *Penicillium* spp. i *T. lignorum*. Grzyby te należą do znanych antagonistów wielu Mucorales [2].

Przeprowadzone badania wykazały zmiany w składzie gatunkowym badanych zespołów grzybów pod wpływem stosowanych środków nawozowych.

W kombinacji kontrolnej stwierdzono wyższą częstotliwość występowania potencjalnych pasożytów roślin, tj. *Fusarium culmorum* i *B. cinerea* niż w pozostałych kombinacjach (tab. 3 i 5). O nagromadzeniu szczepów *Fusarium* w monokulturze zbóż nawożonych jedynie mineralnie donosili wcześniej Gupta i wsp. [6] a także Woytowicz [16] oraz Woytowicz i Szember [17], natomiast Adams [1] wykazał hamowanie rozwoju *Fusarium* w glebie po wprowadzeniu obornika. Podaje on, że było to spowodowane oddziaływaniem mikroflory antagonistycznej nagromadzonej w tej glebie. W opracowaniu tym obserwowano również zmniejszenie częstotliwości występowania potencjalnie fitopatogennych grzybów w glebie, gdzie obok NPK zastosowano obornik (tab. 2 i 4). Towarzyszyło temu zwiększenie liczebności *Penicillium* spp. hamujących rozwój wielu gatunków *Fusarium* m.in. *F. culmorum* [2].

Wydaje się, że stymulacja *Penicillium* spp. po zastosowaniu obornika mogła być wywołana działaniem komponenty organicznej tego nawozu. O wyselekcjonowaniu *Penicillium* spp. pod wpływem dodatku słomy donosili Koniwiec i Fomin [8].

Przeciwnie niż w kombinacji z obornikiem w glebie piaszczystej wzbogaconej odpadami keratyno-korowymi notowano na ogół przewagę celulolitycznych szczepów *T. lignorum* i niecelulolitycznych przedstawicielei *M. vinacea* (tab. 2 i 4). W glebie gliniastej obserwowane zmiany miały mniej wyraźny charakter. Podobną tendencję

jak w przypadku mykoflory z kombinacji użyźnianej granulatem obserwowano w przypadku grzybów zasiedlających glebę piaszczystą nawożoną wyłącznie mineralnie. Potwierdzałyby to zbliżony kierunek działania tych nawozów na badane zespoły grzybów bytujące w glebach lekkich (rys. 1). Zgodnie więc z wcześniejszą sugestią mógł on być uwarunkowany, przynajmniej w przypadku gatunków celulolitycznych takich jak *T. lignorum*, wpływem dużych ilości N mineralnego. Wiadomo, że rozwój tego grzyba ulega pobudzeniu po wprowadzeniu do gleby mineralnych form azotu i fosforu oraz wyłącznie azotu [2]. Inną przyczyną wyselekcjonowania tego gatunku mogła być jego szeroka tolerancja na niekorzystne zmiany chemiczne w środowisku glebowym [2] wywołane stosowaniem nadmiernych dawek azotu.

Gostkowska i Jezierska-Tys [4] w doświadczeniach modelowych założonych na glebie piaszczystej wykazały m.in. akumulację toksycznych azotynów oraz wzmożone wydzielanie gazowych połączeń siarki (H_2S) i azotu (NH_3) - po wprowadzeniu wysokich dawek granulatu keratyno-koro-mocznikowego. Wydzielaniu $N-NH_3$ towarzyszyła silna alkalizacja gleby [4]. Można przypuszczać, że podobny efekt mógł mieć miejsce również w warunkach polowych po wprowadzeniu do gleby (zwłaszcza piaszczystej o słabym kompleksie sorpcyjnym) aż 4 t/ha tego nawozu, co odpowiada około 1000 kg N/ha, a więc wielokrotnie powyżej norm nawozowych tego składnika. Mogło to powodować długotrwałą selekcję w obrębie zespołów grzybów sprzyjając zasiedleniu gleby przez formy bardziej odporne jak rodzaj *Trichoderma*, który wykazywał dość znaczną liczebność jeszcze po 3 latach od wprowadzenia granulatu keratyno-koro-mocznikowego do tego środowiska.

WNIOSKI

1. Stwierdzono, że wpływ stosowanych nawozów na mykoflorę gleby zaznaczył się na ogół wyraźniej w glebie piaszczystej niż gliniastej.
2. Wykazano wzrost liczebności grzybów pod wpływem nawożenia mineralnego. Zgodnie z danymi piśmiennictwa efekt ten zaznaczył się najwyraźniej w przypadku mykoflory celulolitycznej. Zbliżone działanie do nawożenia mineralnego wywierał preparat keratyno-koro-mocznikowy.
3. Nawożenie wyłącznie mineralne sprzyjało również rozwojowi potencjalnych patogenów zbóż, a wśród nich *Fusarium culmorum*. Rozwój tych grzybów ulegał stłumieniu w kombinacji nawożonej obornikiem.
4. Dawki zastosowanych środków nawożeniowych wywoływały selekcję w obrębie mykoflory glebowej, a w szczególności grzybów celulolitycznych. Objawiało się to nagromadzeniem szczepów *Penicillium* spp. po nawożeniu obornikiem oraz *Trichoderma lignorum* po zastosowaniu granulatu keratyno-koro-mocznikowego. Towarzyszył temu zanik celulolitycznych szczepów *Humicola grisea* (gleba piaszczysta).

Autorka składa serdeczne podziękowanie Pracownikom Zakładu Agrofizyki PAN w Lublinie za udostępnienie modelu doświadczalnego.

LITERATURA

1. Adams P. B., Levis I. A.: Phytopathol., 1968, 58.
2. Domsch K. H. Gamsch W., Anderson T. H.: Compendium of Soil Fungi, vol. 1, Acad. Press., London 1980.
3. Gilman I. G.: Manual of Soil Fungi, The Iowa State College Press. Ames, USA 1945.
4. Gostkowska K., Jezierska-Tys S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 370.
5. Griffin D. M.: Ekology of Soil Fungi. London, Chapman and Hall 1972.
6. Gupta R. D., Iha K. K., Der S. P.: Indian J. Agri. Sci., 1983, 4.
7. Kaczmarkowa W.: Kształtowanie się biomasy bakterii i grzybów w różnych glebach przy dodatku resztek roślinnych i azotu mineralnego. Mater. Ogól. Symp. pt. „Mikroorganizmy a produktywność biologiczna gleb”. Kraków-Rytko 1986.
8. Kaniwec I. J., Fomin W. A.: Wlijanije sołomy na swojstwa i produktywnost tiemo-ksztanowej poczwy i urożaj jarowej pszenicy [W:] Ispolzowanie sołomy kak organiceskowo udobrenija. „Nauka” Moskwa 1980.
9. Kaufman W., Williams L.: Phytopathol. 1968, 58.
10. Martin I. P.: Soil Sci. 1950, 19.
11. Messiaen C. M., Cassini R.: Ann. Egiphyties, 1968, 19, 3.
12. Skirgiełło A., Zadera M., Ławrynowicz M.: Grzyby (Mycota) v. 10, PWN Warszawa-Kraków 1979.
13. Warcup I. H.: Grzyby w glebie [W:] Biologia gleby, Burges A, Raw E, PWRiL Warszawa 1971.
14. Wiatrowa J.: Występowanie form azotu w glebie i roślinie pod wpływem obornika i odpadów organicznych. Rozpr. dokt., AR Lublin 1985.
15. Wolski T.: Zmodyfikowane białka keratynowe, ich właściwości fizyko-chemiczne, analiza oraz zastosowanie. Rozpr. hab. AM Lublin 1985.
16. Woytowicz B.: Pol. J. Soil Sci., 1979, 12, 1.
17. Woytowicz B., Szember A.: Pol. J. Soil Sci., 1979, 121, 1.

Т. Корнилович

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОГО УДОБРЕНИЯ НАВОЗОМ И КЕРАТИНО-КОРО-КАРБАМИДНЫМ ГРАНУЛЯТОМ НА ИЗБРАННЫЕ СООБЩЕСТВА ПОЧВЕННОЙ МИКОФЛОРЫ

Р е з ю м е

Цель работы состояла в исследовании влияния удобрения неконвенциональным кератино-коро-карбамидным удобрением и навозом на „общую” микофлору и целюлолитическую микофлору почвы. Исследования проведены в 3-ем году от заложения опыта. Изменения численности грибов касались прежде всего увеличения количества целюлолитических грибов по введению в почву минеральных удобрений в форме NPK (контроль) и кератино-коро-карбамидного гранулята.

Изменения видового состава исследуемых сообществ грибов появились отчетливое всего в пределах целюлолитической микофлоры. Это проявлялось в высокой доле в сообществе этих грибов представителей *Penicillium spp.* по удобрении навозом и *Trichoderma lignorum* под влиянием кератино-коро-карбамидного гранулята. Высшая численность *T. lignorum* отмечалась также в почве, удобряемой исключительно минерально.

T. Kornilłowicz

EFFECT OF LARGE-DOSE FERTILIZATION WITH MANURE AND KERATIN-BARK-UREA GRANULATE ON SELECTED GROUPS IN THE SOIL MYCOFLORA

S u m m a r y

The objective of the study was to investigate the effect of fertilization with the unconventional keratin-bark-urea fertilizer and with manure on the „general” and the cellulolytic mycoflora of the soil. The study was carried out in the third year since the setting up of the experiment. Changes in the population of fungi consisted primarily in an increase in the population of cellulolytic fungi after the application of mineral fertilizers in the form of NPK (reference) and of keratin-bark-urea granulate into the soil.

Changes in the species composition of the fungus groups examined were the most distinct within the cellulolytic mycoflora. This was manifest in the high content of *Penicillium* spp. representatives after fertilization with manure, and of *Trichoderma lignorum* as a result of the application of keratin-bark-urea granulate. Increased presence of *T. lignorum* was also observed in soil with mineral fertilization only.